



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0058238
(43) 공개일자 2020년05월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01F 3/04 (2006.01) B01F 5/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B01F 3/04248 (2013.01)
B01F 5/0268 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0143009
(22) 출원일자 2018년11월19일
심사청구일자 2018년11월19일

(71) 출원인
주식회사 일성
서울특별시 구로구 경인로63길 21-6 (신도림동)
(72) 발명자
지수진
서울특별시 양천구 목동동로 401, 2408호 (목동,
부영그린타운2차)

전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 발명의 명칭 나노머블발생장치

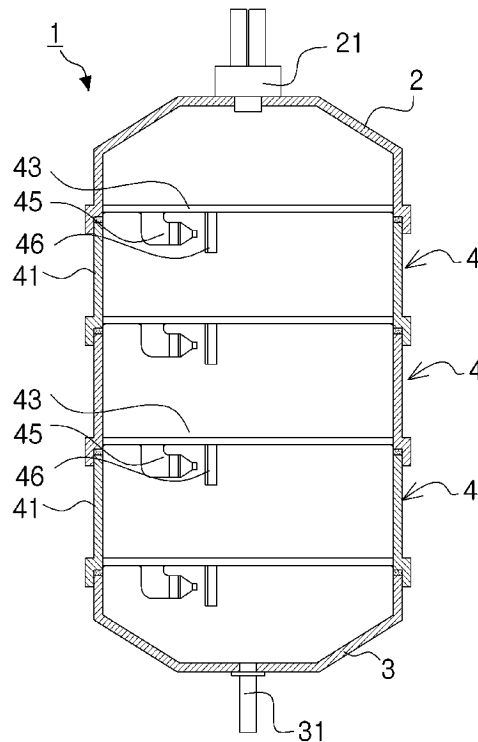
(57) 요약

본 발명은, 물과 공기가 혼합된 혼합수를 이동하는 과정에서 나노머블을 발생시키도록;

물과 공기가 혼합된 혼합수가 유입되는 유입구를 가지는 유입덮개와; 상기 유입덮개의 유입구를 통해 유입된 혼합수가 배출되는 배출구를 가지는 배출덮개와; 상기 유입덮개와 상기 배출덮개의 사이공간을 연결하면서 결합되

(뒷면에 계속)

배출도 - 도3



며 상기 유입구를 통해 유입된 혼합수가 상기 배출구로 배출되는 이송과정에서 전단압력과 충돌압력을 인가하여 나노버블을 발생시키도록 된 발생수단;을 포함하여 이루어지는 나노버블발생장치에 있어서; 상기 발생수단은, 상하단에 상기 유입덮개 및 상기 배출덮개와 각각 공간적으로 연결되도록 관통된 '관(管;pipe)' 형상의 '관체'로 이루어진 본체와; 상기 본체의 내부에서 상기 유입덮개 및 상기 배출덮개와 연결된 단부사이의 공간을 분할하여 구획하도록 배치고정되며 일부위에 혼합수가 관통하면서 이동하는 유통공이 형성된 격판과; 상기 유통공에 결속되며 종단에 혼합수를 분사하도록 된 분사노즐을 가지는 분사관과; 상기 격판에 각각 구비되며 상기 분사노즐을 통해 분사되는 혼합수와 충돌하여 충돌하중을 인가하도록 된 충돌부재;를 포함하여 이루어지는 나노버블발생장치를 제공한다.

(52) CPC특허분류

B01F 2003/04319 (2013.01)

B01F 2003/04858 (2013.01)

B01F 2003/04872 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

물과 공기가 혼합된 혼합수가 유입되는 유입구를 가지는 유입덮개와; 상기 유입덮개의 유입구를 통해 유입된 혼합수가 배출되는 배출구를 가지는 배출덮개와; 상기 유입덮개와 상기 배출덮개의 사이공간을 연결하면서 결합되며 상기 유입구를 통해 유입된 혼합수가 상기 배출구로 배출되는 이송과정에서 전단압력과 충돌압력을 인가하여 나노버블을 발생시키도록 된 발생수단;을 포함하여 이루어지는 나노버블발생장치에 있어서;

상기 발생수단은,

상하단에 상기 유입덮개 및 상기 배출덮개와 각각 공간적으로 연결되도록 관통된 '관(管;pipe)' 형상의 '관체'로 이루어진 본체와; 상기 본체의 내부에서 상기 유입덮개 및 상기 배출덮개와 연결된 단부사이의 공간을 분할하여 구획하도록 배치고정되며 일부위에 혼합수가 관통하면서 이동하는 유통공이 형성된 격판과; 상기 유통공에 접속되며 종단에 혼합수를 분사하도록 된 분사노즐을 가지는 분사관과; 상기 격판에 각각 구비되며 상기 분사노즐을 통해 분사되는 혼합수와 충돌하여 충돌하중을 인가하도록 된 충돌부재;를 포함하여 이루어지되;

상기 유통공은,

상기 격판의 중앙에서 편심된 위치에 배치되며;

상기 분사노즐에서 혼합수가 분사되는 분사구는,

상기 유통공과 상기 격판의 중심을 연결하는 연결선상에 대하여 직각방향으로 혼합수를 분사하도록 배치되고;

상기 분사구의 내경은,

상기 분사관에 관접속되는 부위의 내경보다 작게 이루어지되;

상기 분사관의 출구에 관접속되는 부위에서 상기 분사구로 갈수록 점차 내경이 작아져 혼합수가 '싸이클론(cyclone)' 형태로 이동되면서 분사되도록 되는 것을 특징으로 하는 나노버블발생장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 직경이 나노 단위를 가지는 미세 기포인 나노버블을 발생시키는 나노버블발생장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 물과 공기가 혼합된 혼합수를 이동하는 과정에서 혼합된 공기를 충돌과 압력을 부여하여 나노 단위로 미세화시켜 나노버블을 발생시키도록 되어, 나노버블의 발생효율을 향상시키는 물론, 구조적 단순화와 소형화를 통해 경제적인 이익을 구현할 수 있도록 된 나노버블발생장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 나노 버블은, 눈으로 확인할 수 없는 초 미세 기포로써, 일반 버블의 1/2,000 크기로 피부의 모공 25 μ m 이하의 미세한 공기 입자이며, 소멸할 때 1) 40KHz의 초음파 발생시키고, 2) 140db의 높은 음압을 발생시키며, 3) 4,000도~6,000도의 순간적인 고열 발생된다.

[0003] 즉 일반기포는 물속에서 상승해 표면에서 파열하지만 나노 버블은 수중에서 압력에 의해 축소되며 다양한 에너지를 발생시키며 소멸한다.

[0004] 그리고 상기와 같은 나노 버블은 초 극미한 거품으로 물과 공기를 격렬하게 회전시키는 경우 주로 발생한다.

[0005] 이와 같은 나노 버블은 "기체 용해 효과, 자기가압효과, 대전효과" 등의 물리적, 화학적 특성에 의해 다양한 영역에서 활용되고 있으며, 근자에 이르러 특히 어업, 농업 분야에서는 각종 양식, 수경재배에 이용되고, 의료 분야에서는 정밀진단에 이용되며, 각종 분야에서 물리치료, 고순도 정수 처리, 환경장치 등에 사용되고 있는 실정이다.

- [0006] 즉 그 사용분야가 온천욕부터 암진단까지 광범위하며 피부도 재생해주는데다가 살균효과도 뛰어나다고 알려져 있다.
- [0007] 상기와 같은 나노 버블은 선회액체류식, 스테이트믹서식, 아젝터식, 벤추리식, 가압용해식, 초음파식, 전기분해식, 미세기공필터식 등 다양한 방식으로 생성된다.
- [0008] 이와 같은 다양한 방식의 나노 버블 발생장치를 통해 나노 버블을 발생시키기 위해서는 기체가 혼합된 액체(공급수)를 공급받아 기체를 미세기포로 전환시켜 나노 버블을 생성하게 된다.
- [0009] 상기에서 공급수가 미세기포로 전환되는 과정은 기포가 함유된 공급수가 미세관로가 구비된 발생수단의 미세 관로를 통과하는 중에 분리 및 압축되는 과정을 통해 이루어진다.
- [0010] 상기한 바와 같이 나노 버블을 발생하는 나노버블 발생장치들 중 하나로, 한국특허등록번호 제10-1146040호(명칭: 나노 버블 발생장치)가 있으며, 상기 나노 버블 발생장치는, 공보에 기재된 바와 같이, 물이 유입되는 물유입구 및 공기가 유입되는 공기유입구와 토출되는 토출구가 구비된 버블생성실과, 상기 버블생성실의 물유입구 및 공기유입구와 토출구의 사이에 마련되며 모터의 축에 끼워져 회전되고 물유입구와 공기유입구를 통해 유입된 물이 유도되는 다수의 유도공이 구비된 회전디스크와, 상기 회전디스크의 물과 공기의 이동방향에 밀착되도록 마련되며 유도공을 통해 유도된 물과 공기를 외 측 방향으로 분기시킴과 동시에 상기 회전디스크의 회전에 따라 물과 공기를 교반하도록 회전디스크방향으로 돌출형성된 다수의 교반편들이 구비된 고정디스크로 이루어져 있다.
- [0011] 이에 따라, 물과 공기가 상기 교반편들과 마찰되면서 교반됨은 물론 교반편들의 사이를 지그 잭으로 통과하면서 마찰되기 때문에, 으깨어지듯이 물과 공기를 강하게 교반함과 동시에 압착하도록 되어 있다.
- [0012] 이러한 충격 방식의 미세기포 발생장치는 5 내지 20 bar의 높은 압력이 필요할 뿐만 아니라, 유량손실이 크고, 다수의 노즐 및 부피가 큰 혼합탱크가 요구됨으로써, 장치의 구조와 설비가 복잡해지는 단점이 있었다.
- [0013] 한편, 선회액체류방식의 미세기포 발생장치는, 상기 충격식 노즐 방식과 같이, 물과 공기가 혼합된 혼합수를 와선형으로 공간을 통해 이송하는 과정에서 유입되는 이송압력을 통해 나노버블을 발생시키도록 된 것으로, 와선형 관로를 형성하여 혼합수가 와류를 형성하면서 이송되는 중에 발생된 와류압에 의해 나노버블이 발생하도록 되어 있다.
- [0014] 그러나, 이러한 선회액체류방식의 미세기포 발생장치는, 단일노즐을 통해서는, 미세기포를 발생시키지 못하며, 높은 압력이 필요할 뿐만 아니라, 부피가 큰 혼합탱크가 요구되는 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0015] (특허문헌 0001) 1. 한국특허등록번호 제10-1146040호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0016] 본 발명은, 상기와 같은 종래의 나노버블발생장치들이 가지는 문제점들을 해결하기 위하여 제안된 것으로, 본 발명의 목적은, 물과 공기가 혼합된 혼합수를 이동하는 과정에서 혼합된 공기를 충돌과 압력을 부여하여 나노 단위로 미세화시켜 나노버블을 발생시키도록 되어, 나노버블의 발생효율을 향상시키는 물론, 구조적 단순화와 소형화를 통해 경제적인 이익을 구현할 수 있도록 된 나노버블발생장치를 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

- [0017] 상기와 같은 본 발명의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 나노버블발생장치는, 물과 공기가 혼합된 혼합수가 유입되는 유입구를 가지는 유입덮개와; 상기 유입덮개의 유입구를 통해 유입된 혼합수가 배출되는 배출구를 가지는 배출덮개와; 상기 유입덮개와 상기 배출덮개의 사이공간을 연결하면서 결합되며 상기 유입구를 통해 유입된 혼합수가 상기 배출구로 배출되는 이송과정에서 전단압력과 충돌압력을 인가하여 나노버블을 발생시키도록 된 발생수단;을 포함하여 이루어지는 나노버블발생장치에 있어서; 상기 발생수단은, 상하단에 상기 유입덮개 및 상

기 배출덮개와 각각 공간적으로 연결되도록 관통된 '관(管; pipe)' 형상의 '관체'로 이루어진 본체와; 상기 본체의 내부에서 상기 유입덮개 및 상기 배출덮개와 연결된 단부사이의 공간을 분할하여 구획하도록 배치 고정되며 일부위에 혼합수가 관통하면서 이동하는 유통공이 형성된 격판과; 상기 유통공에 결속되며 종단에 혼합수를 분사하도록 된 분사노즐을 가지는 분사관과; 상기 격판에 각각 구비되며 상기 분사노즐을 통해 분사되는 혼합수와 충돌하여 충돌하중을 인가하도록 된 충돌부재;를 포함하여 이루어지되; 상기 유통공은, 상기 격판의 중앙에서 편심된 위치에 배치되며; 상기 분사노즐에서 혼합수가 분사되는 분사구는, 상기 유통공과 상기 격판의 중심을 연결하는 연결선상에 대하여 직각방향으로 혼합수를 분사하도록 배치되고; 상기 분사구의 내경은, 상기 분사관에 관접속되는 부위의 내경보다 작게 이루어지되; 상기 분사관의 출구에 관접속되는 부위에서 상기 분사구로 갈수록 점차 내경이 작아져 혼합수가 '싸이클론(cyclone)' 형태로 이동되면서 분사되도록 되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0018] 상기와 같이 이루어지는 본 발명에 의한 나노머블발생장치는, 유입구를 통해 본체로 유입된 혼합수가 각각의 분사관들을 통해 격판을 경유하면서 배출구로 배출되는 과정에서 본체의 내벽을 와선형을 안내되면서 격판에 의해 구획된 공간을 순차적으로 경유하도록 됨에 따라, 전단압력과 충돌압력을 효율적으로 혼합수에 부여하도록 되어, 나노머블발생효율이 극대화되는 효과를 가진다.
- [0019] 아울러, 공간적사용효율을 증대하면서 나노머블의 발생효율을 향상시킴에 따라, 구조적 단순화와 소형화가 가능하여 경제적인 이익이 구현되는 효과를 가진다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은, 본 발명에 따른 일 실시 예에 의한 나노머블발생장치를 보인 개략 분리 사시 예시도.
- 도 2는, 본 실시 예에 의한 나노머블발생장치를 보인 개략 평단면 예시도.
- 도 3은, 본 실시 예에 의한 나노머블발생장치를 보인 개략 정단면 예시도.
- 도 4는, 본 실시 예에 의한 나노머블발생장치를 구성하는 분사관을 보인 일부 발체 개략 단면 예시도.
- 도 5는, 본 실시 예에 의한 나노머블발생장치를 구성하는 충돌부재를 보인 일부 발체 개략 예시도.
- 도 6은, 본 실시 예에 의한 나노머블발생장치를 구성하는 발생수단의 다른 예를 보인 개략 사시 예시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예에 의한 나노머블발생장치를 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0022] 본 발명의 실시 예는 여러 가지 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래에서 상세히 설명하는 실시 예로 한정되는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 실시예는 당 업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위해서 제공되는 것이다. 따라서 도면에서의 요소의 형상 등은 보다 명확한 설명을 강조하기 위해서 과장되어 표현될 수 있다. 각 도면에서 동일한 부재는 동일한 참조부호로 도시한 경우가 있음을 유의하여야 한다. 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 기술은 생략된다.
- [0023] 도 1 내지 도 6은, 본 발명에 따른 일 실시 예에 의한 나노머블발생장치를 보인 도면으로, 본 실시 예에 의한 나노머블발생장치(1)는, 외부에서 물과 공기의 혼합수를 유입받아 이송하는 중에 충돌압력과 전단압력을 인가하여 혼합수에 혼합된 공기를 미세화(나노머블화)시켜 배출하는 것에 적용된다.
- [0024] 이러한 본 실시 예에 의한 나노머블발생장치(1)는, 물과 공기가 혼합된 혼합수가 유입되는 유입구(21)를 가지는 유입덮개(2)와; 상기 유입덮개(2)의 유입구(21)를 통해 유입된 혼합수가 배출되는 배출구(31)를 가지는 배출덮개(3)와; 상기 유입덮개(2)와 상기 배출덮개(3)의 사이공간을 연결하면서 결합되며 상기 유입구(21)를 통해 유입된 혼합수가 상기 배출구(31)로 배출되는 이송과정에서 전단압력과 충돌압력을 인가하여 나노머블을 발생시키도록 된 발생수단(4);을 포함하여 이루어진다.
- [0025] 즉, 상기 유입구(21)를 통해 유입된 혼합수가 상기 배출구(31)를 통해 배출되는 과정에서 상기 발생수단(4)의 내부공간을 경유하면서 이송되는 중에 나노머블화된다.

- [0026] 이와 같이 이루어지는 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치(1)에서, 상기 발생수단(4)은, 상하단에 상기 유입덮개(2) 및 상기 배출덮개(3)와 각각 공간적으로 연결되도록 관통된 '관(管; pipe)' 형상의 '관체'로 이루어진 본체(41)와; 상기 본체(41)의 내부에서 상기 유입덮개(2) 및 상기 배출덮개(3)와 연결된 단부사이의 공간을 분할하여 구획하도록 배치고정되며 일부위에 혼합수가 관통하면서 이동하는 유통공(42)이 형성된 격판(43)과; 상기 유통공(42)에 결속되며 종단에 혼합수를 분사하도록 된 분사노즐(44)을 가지는 분사관(45)과; 상기 격판(43)에 각각 구비되며 상기 분사노즐(44)을 통해 분사되는 혼합수와 충돌하여 충돌하중을 인가하도록 된 충돌부재(46);를 포함하여 이루어진다.
- [0027] 즉, 상기 격판(43)을 통해 구획된 상기 본체(41)의 내부공간을 혼합수가 상기 유통공(42)을 경유하면서 상기 배출구(31)로 이동하는 중에, 상기 분사관(45)의 분사노즐(44)에서 분사된 혼합수가 상기 충돌부재(46)와 충돌하여 충돌압력을 인가받아 나노버블화된다.
- [0028] 상기에서 유입덮개(2) 및 상기 배출덮개(3)는, 상기 발생수단(4)의 상기 본체(41)의 상하단에 각각 결합되는 것으로, 용접을 통해 조립될 수 있고, 각각의 연결부위가 끼움결속 또는 나사결합을 통해 결합될 수 있는 것으로, 사용자의 선택에 따라 적용되는 것이 바람직하며; 상기 유입덮개(2) 및 상기 배출덮개(3) 및 상기 본체(41)들의 연결부위에 별도의 미도시된 '연결재'가 각각 구비되어 연결고정될 수 있다.
- [0029] 이와 같이 이루어지는 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치(1)에서, 상기 본체(41)의 상단 및 하단은, 타 본체(41)의 상단 및 하단과 각각 연결하면서 고정되어, 다수의 상기 본체(41)들이 선택된 개수로 상하방향으로 적층되면서 고정되는 것이 바람직하다.
- [0030] 즉, 사용자의 선택에 따라, 상기 본체(41)들을 원하는 개수로 조절하여 연결함으로써, 나노버블의 발생공간을 조절하여 구현함으로써, 공간적사용효율을 증대하면서 나노버블의 발생효율을 향상시킴에 따라, 구조적 단순화와 소형화가 가능하여 경제적인 이익이 구현된다.
- [0031] 상기에서 본체(41)들은, 유입덮개(2) 및 상기 배출덮개(3)는, 각각의 상기 본체(41)의 상하단들이 각각 결합되는 것으로, 용접을 통해 조립될 수 있고, 각각의 연결부위가 끼움결속 또는 나사결합을 통해 결합될 수 있는 것으로, 사용자의 선택에 따라 적용되는 것이 바람직하며; 각각의 상기 본체(41)들의 연결부위에 별도의 미도시된 '연결재'가 각각 구비되어 연결고정될 수 있다.
- [0032] 상기와 같이 이루어지는 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치(1)에서, 상기 유통공(42)은, 상기 격판(43)의 중앙에서 편심된 위치에 배치되어; 혼합수가 상기 본체(41)의 내부중심에서 편위된 위치에서 각각 이동하도록 되어, 혼합수의 이동경로가 극대화된다.
- [0033] 이에 따라, 혼합수의 나노버블발생공간이 극대화된다.
- [0034] 한편, 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치(1)은, 상기 분사노즐(44)에서 혼합수가 분사되는 분사구는, 상기 유통공(42)과 상기 격판(43)의 중심을 연결하는 연결선상에 대하여 직각방향으로 혼합수를 분사하도록 배치된다.
- [0035] 즉, 상기 격판(43)들을 통해 구획된 상기 본체(41)의 내부공간들을 혼합수가 각각 경유하면서 이동하는 중에 상기 분사관(45)들에 각각 구비된 상기 분사노즐(44)을 통해 분사될때, 상기 본체(41)의 내주면측 방향으로 분사되도록 함에 따라, 혼합수가 상기 본체(41)의 내주면을 안내하면서 이동하게 된다.
- [0036] 이에 따라, 혼합수가 이동하는 중에 와류상으로 이동되어 원심압력을 인가받음은 물론, 상기 본체(41)의 내벽과 접촉되면서 전단압력을 인가받게 되어 나노버블발생효율이 극대화된다.
- [0037] 이와 더불어, 상기 분사노즐(44)의 분사구의 내경은, 상기 분사관(45)에 관접속되는 부위의 내경보다 작게 이루어지되; 상기 분사관(45)의 출구에 관접속되는 부위에서 상기 분사구로 갈수록 점차 내경이 작아져 혼합수가 '싸이클론(cyclone)' 형태로 이동되면서 분사되도록 되어 있다.
- [0038] 이에 따라, 상기 분사노즐(44)에서 분사되는 혼합수가 와류상으로 분사되어 와류회전압을 통해 나노버블효율이 향상된다.
- [0039] 상기와 같이 이루어지는 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치(1)에서, 상기 충돌부재(46)는, 상기 분사노즐(44)의 분사구에서 사이간격을 가지면서 대면하도록 상기 격판(43)에 직립되게 길이를 가지면서 고정되는 '판(坂; plate)' 형상의 판체로 이루어질 수 있으며; 길이를 가지는 '봉(棒; rod)' 형상으로 이루어진 다수의 '봉체'들로 이루어질 수 있다.
- [0040] 아울러, 상기 충돌부재(46)는, 내부에 다수의 관통된 '통공'들이 형성된 '판체'로 이루어질 수 있으며; 종단에

길이를 가지면서 연장형성된 다수의 '분기편'들이 형성된 '관체'로 이루어질 수 있는 것으로, 사용자의 선택에 따라 적용되는 것이 가장 바람직하다.

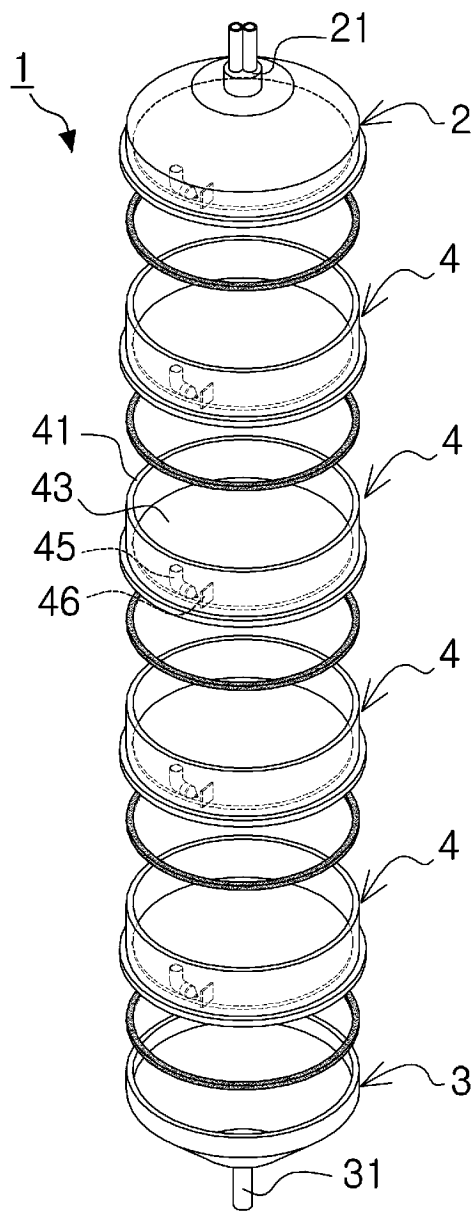
- [0041] 즉, 상기 분기편들의 사이간격 또는 상기 봉체들의 사이간격을 통해 상기 분기편 및 상기 봉체에 각각 충동한 혼합수가 관통하면서 이동하면서 산란하여 나노버블발생이 더욱 극대화될 수 있다.
- [0042] 상기에서 격판(43)은, 상기 본체(41)의 내주면에 용접되어 고정될 수 있다.
- [0043] 이와 같이 이루어지는 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치(1)의 작용효과를 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0044] 먼저, 물과 공기가 혼합된 혼합수가 미 도시된 유입관 및 펌프를 통해 소정의 압력을 가지면서 상기 유입구(21)로 유입되면, 상기 배출구(31)로 배출되는 중에 상기 격판(43)을 통해 구획되는 다수의 상기 본체(41)들의 내부구획공간들을 상기 분사관(45)을 통해 각각 경유하면서 이송된다.
- [0045] 이때, 혼합수에 함유된 공기가 상기 충돌부재(46)에 각각 충돌하면서 미세화됨과 동시에, 상기 본체(41)들의 내벽면을 안내하면서 형성되는 와선류를 통해 전단압력과 원심회전압력을 인가받아 더욱 미세화가 촉진되면서 나노버블이 발생하게 된다.
- [0046] 도 5는, 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치를 구성하는 충돌부재(46)을 보인 도면으로, 상기 충돌부재(46)에서 상기 분사노즐(44)의 분사구와 대면하는 표면에는, 다수의 요홈(47)이 형성되는 것으로 이루어진다.
- [0047] 즉, 상기 요홈(47)을 통해 혼합수의 이동과정에서 충돌면적 및 전단면적을 증대시켜 충돌압력과 전단압력을 극대화하여 나노버블발생효율이 현저히 향상된다.
- [0048] 상기에서 요홈(47)은, 엠보싱형태의 블록돌부들이 배열구성을 통해 형성될 수 있고, 그물망 형상의 '망체' 및 '다공판'의 적층결합을 통해 형성될 수 있는 것으로, 사용자의 선택에 따라 적용하는 것이 바람직하며; 그물망 형상의 '망체'의 적층결합을 통해 형성되는 것이 가장 바람직하다.
- [0049] 도 6은, 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치를 구성하는 상기 발생수단(4)의 다른 예를 보인 도면으로, 상기 본체(41)는, 상하양단이 관통되며 길이를 가지는 '관(管:pipe)' 형상의 '관체'로 이루어지며, 내주면에는 그물망 형상의 '망체' 또는 다수의 관통된 구멍들을 가지는 '다공판'으로 이루어진 요철관(48)이 적층결합되는 것으로 이루어진다.
- [0050] 즉, 상기 요철관(48)을 통해 혼합수가 상기 본체(41)의 내주면을 안내하면서 와류상으로 접촉할 때, 충돌면적 및 전단면적을 증대시켜 충돌압력과 전단압력을 극대화하여 나노버블발생효율이 현저히 향상시키게 된다.
- [0051] 이상과 같은 예로 본 발명을 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 예들에 국한되는 것이 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서 본 발명에 개시된 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 예들에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

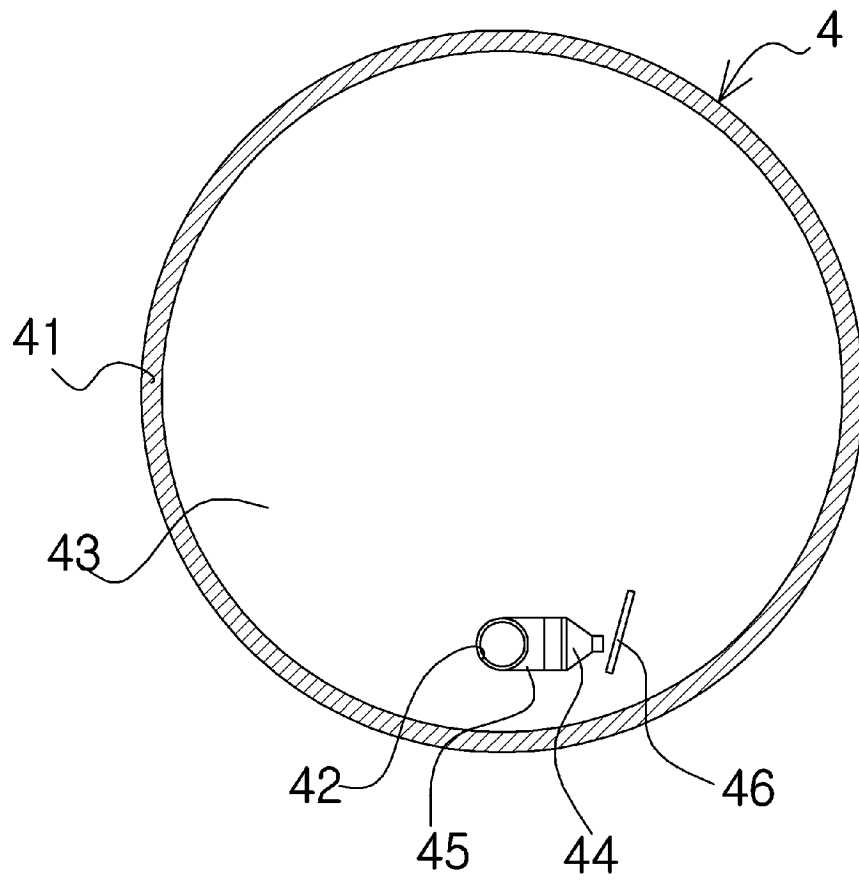
- [0052] 1 : 나노버블발생장치 2 : 유입덮개
21 : 유입구 3 : 배출덮개
31 : 배출구 4 : 발생수단
41 : 본체 42 : 유통공
43 : 격판 44 : 분사노즐
45 : 분사관 46 : 충돌부재
47 : 요홈 48 : 요철관

도면

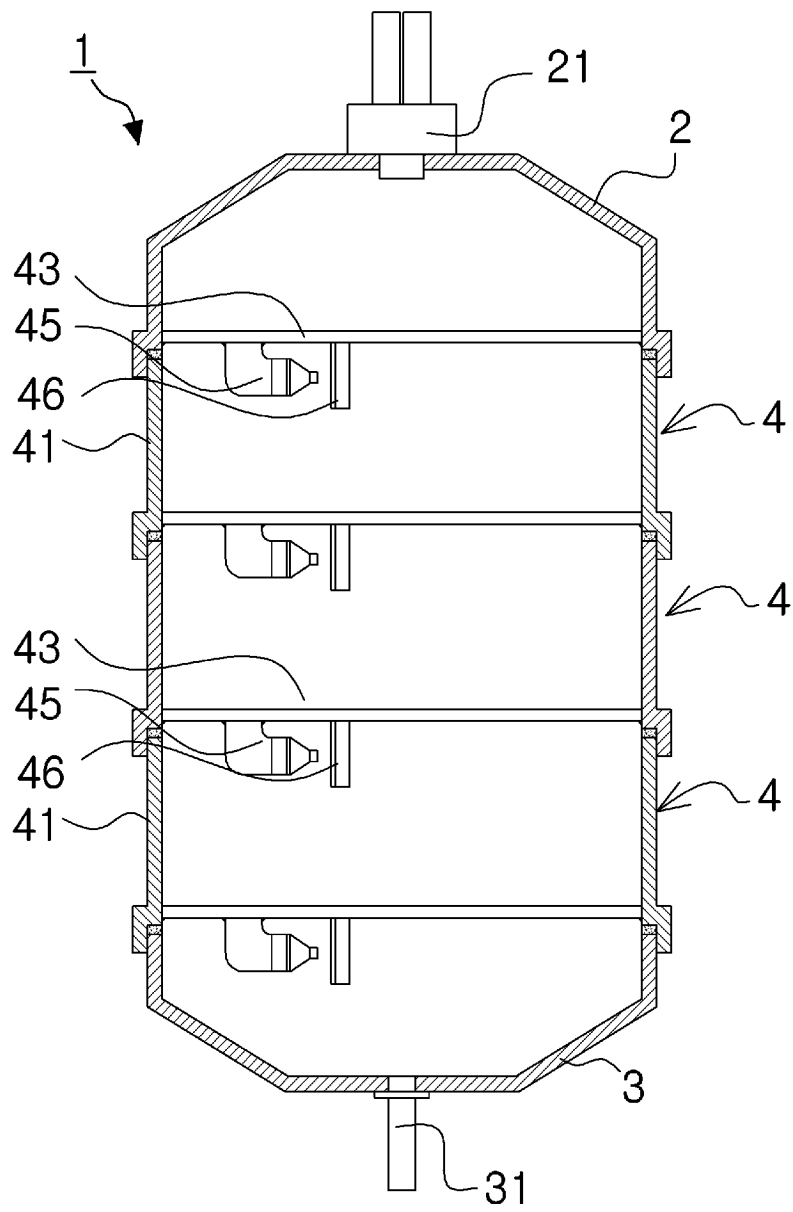
도면1



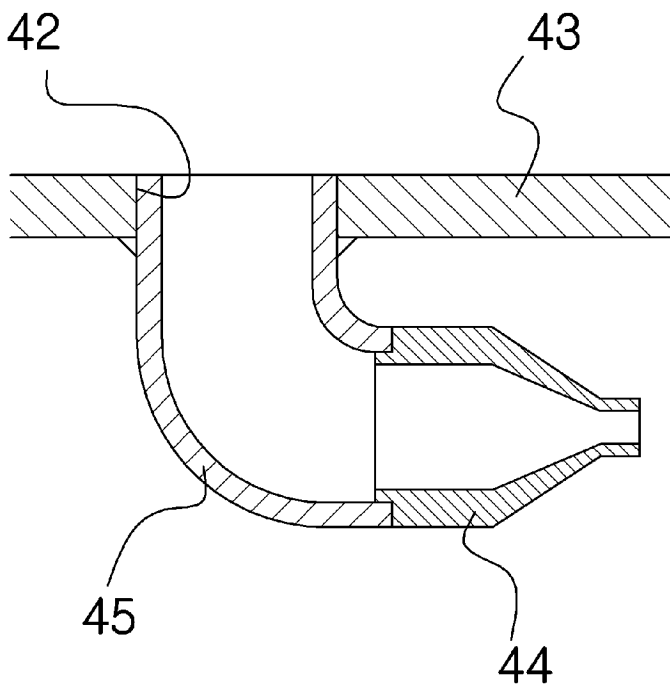
도면2



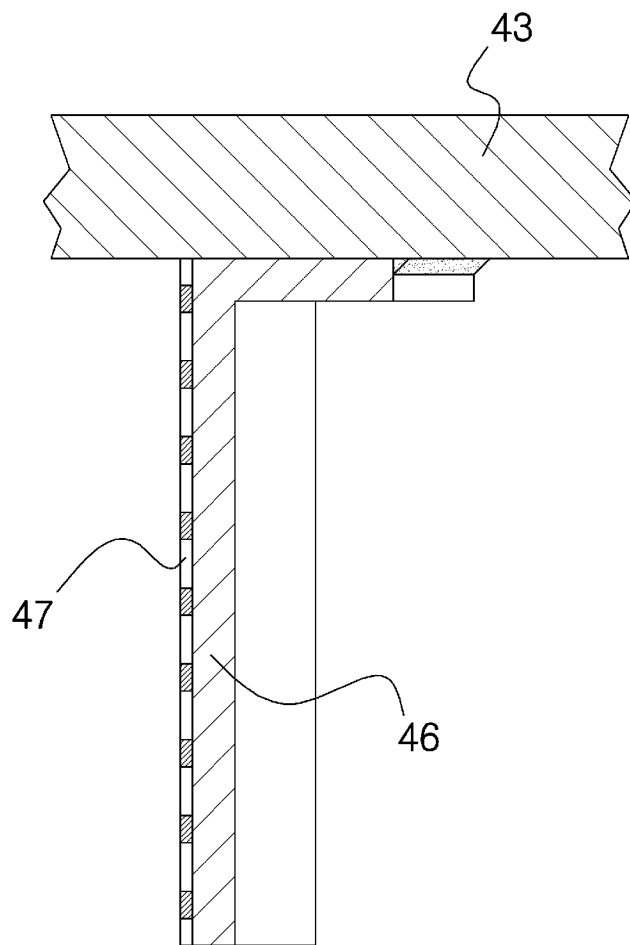
도면3



도 4



도면5



도면6

